

DOCKET NO.: 274562US0PCT

JC20 Rec'd PCT/PTO 12 JUL 2005

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Yukihiro YANAGAWA, et al.

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HERewith

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP04/06437

INTERNATIONAL FILING DATE: May 13, 2004

FOR: RESIN FORMING MOLD AND PRODUCTION METHOD FOR THE RESIN FORMING MOLD

**REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**Commissioner for Patents
Alexandria, Virginia 22313

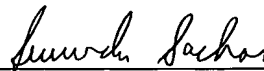
Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

COUNTRY
Japan**APPLICATION NO**
2003-134965**DAY/MONTH/YEAR**
13 May 2003

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/JP04/06437. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Norman F. Oblon
Attorney of Record
Registration No. 24,618
Surinder Sachar
Registration No. 34,423

Customer Number
22850

(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 08/03)

NSF

18.5.2004

PCT/JP 2004/006437

Rec'd PCT/PTO 12 JUL 2005

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

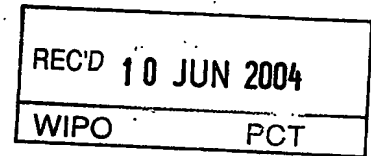
10/542053

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 5月13日

出願番号
Application Number: 特願2003-134965
[ST. 10/C]: [JP 2003-134965]



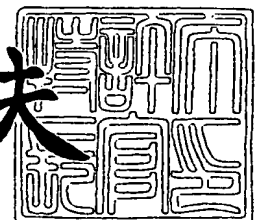
出願人
Applicant(s): 株式会社クラレ

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 3月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3026094

【書類名】 特許願

【整理番号】 16215

【提出日】 平成15年 5月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B29C 33/38

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県鹿島郡神栖町東和田 3 6 番地 株式会社クラレ内

【氏名】 柳川 幸弘

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県鹿島郡神栖町東和田 3 6 番地 株式会社クラレ内

【氏名】 八木 功

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県鹿島郡神栖町東和田 3 6 番地 株式会社クラレ内

【氏名】 唐井 賢

【特許出願人】

【識別番号】 000001085

【氏名又は名称】 株式会社クラレ

【代理人】

【識別番号】 100082670

【弁理士】

【氏名又は名称】 西脇 民雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100114454

【弁理士】

【氏名又は名称】 西村 公芳

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007995

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 樹脂成型用金型及び該樹脂成型用金型の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面に凹凸が形成された導電化膜と、該導電化膜の背面に電鍍されることにより形成された電鍍層と、を備え、

前記導電化膜は、前記表面がアルミニウムから形成されると共に前記背面が導電化金属から形成され、

前記表面から前記背面に向けて前記アルミニウム及び前記導電化金属の成分組成が連続的に変化することを特徴とする樹脂成型用金型。

【請求項 2】

表面に凹凸が形成された導電化膜と、該導電化膜の背面に電鍍されることにより形成された電鍍層と、を備え、

前記導電化膜は、前記表面がアルミニウム及び酸素から形成されると共に前記背面が導電化金属から形成され、

前記表面から前記背面に向けて前記アルミニウム及び前記導電化金属の成分組成が連続的に変化することを特徴とする樹脂成型用金型。

【請求項 3】

前記アルミニウムの少なくとも一部が前記酸素と化合してアルミニウムの酸化物となっていることを特徴とする請求項 2 に記載の樹脂成型用金型。

【請求項 4】

前記導電化金属は、ニッケルであることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の樹脂成型用金型。

【請求項 5】

前記電鍍層は、ニッケルにより形成されたニッケル電鍍層であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の樹脂成型用金型。

【請求項 6】

真空蒸着装置内の加熱用発熱体にアルミニウムを装着し、該アルミニウムを蒸発させることにより前記アルミニウムを前記加熱用発熱体に残存させ、

基板と該基板上に所定の凹凸パターンを形成するフォトリソ膜とを備えた原盤を前記真空蒸着装置内の基板ホルダに装着すると共に前記加熱用発熱体に導電化金属を装着し、

前記原盤の前記フォトリソ膜に前記導電化金属を真空蒸着して導電化膜を成膜し、

前記導電化膜上に電鍍用金属を電鍍して電鍍層を形成し、

前記導電化膜から前記原盤を剥離して樹脂成型用金型を得ることを特徴とする樹脂成型用金型の製造方法。

【請求項 7】

前記導電化金属は、ニッケルであることを特徴とする請求項 6 に記載の樹脂成型用金型の製造方法。

【請求項 8】

前記電鍍用金属は、ニッケルであることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の樹脂成型用金型の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、成型対象樹脂の表面に微細な凹凸を形成させるために用いられる樹脂成型用金型及びその製造方法に関するものであり、特に、面光源装置用導光体の製造に用いられて好適なものである。

【0002】

【従来の技術】

液晶ディスプレイの面光源装置用導光体や非球面マイクロレンズ、マイクロフレネルレンズ、光ディスク等のように、表面に微細な凹凸を備える樹脂成型品を製造するための樹脂成型用金型としては、従来から図 7 に示すようなスタンパ 1 が知られている。

【0003】

このスタンパ 1 は、ニッケル電鍍層 1 a と、ニッケル電鍍層 1 a 上に形成された金属導電化膜 1 b と、を備えている。

【0004】

このようなスタンプ1の製造には、ガラス基板2aと、ガラス基板2a上に形成され微細な凹凸パターンを有するフォトレジスト膜2bと、を備えた原盤2が用いられる。すなわち、原盤2の表面にニッケルの導電化膜1bを成膜し、この金属導電化膜1bを陰極として電鍍してニッケル電鍍層1aを形成する。

【0005】

そして、導電化膜1bとフォトレジスト膜2bとの界面を境界として、導電化膜1b及びニッケル電鍍層1aを原盤2から剥離することにより、スタンプ1を製造していた。

【0006】

このスタンプ1は、例えば、光ディスク等の成型対象樹脂に微細な凹凸面を形成するために用いられ、スタンプ1に成型対象樹脂を射出成形することにより樹脂成型品の製造を行うものである。

【0007】

ここで、このスタンプ1は、必ずしも樹脂成型品との離れやすさ（離型性）が良好なものではなかった。

【0008】

これは、主にニッケルのみによって形成された導電化膜1bの剥離面（表面）が高い離型性を有していない、という化学的特性による影響が大きいと考えられている。

【0009】

このため、特に、成型対象樹脂が面光源装置用導光体の場合には、その面積が大きいことに加えて凹凸パタンの高低差が大きいため成型対象樹脂とスタンプ1との接触表面積が大きく、離型性が更に低下するという問題があった。

【0010】

従って、樹脂成形が円滑に行えなかったり、凹凸パタンの形状が成型品に忠実に反転されなかったりする等の不具合が発生し、樹脂成型品の生産性が低下して製造コストが増大してしまっていた。

【0011】

そこで、スタンパ1と樹脂成型品との離型性を向上させるため、図8に示すようなスタンパ3が考案されている（例えば、特許文献1参照。）。

【0012】

このスタンパ3は、スタンパ1と同様にニッケル電鍍層3aと金属導電化膜3bとを有している。そして、スタンパ3は、この金属導電化膜3b上に成膜された酸化膜3cを有しており、更に、酸化膜3c上に有機フッ素化合物から形成される離型層3dが設けられたものである。

【0013】

また、この種の他のものとしては、凹凸パターンを形成した母材の表面に離型層を設けたスタンパが考案されている（例えば、特許文献2参照。）。

【0014】

これは、シリコンから形成された母材に、樹脂成型品との離型性を向上させるため、ニッケル（Ni）、クロム（Cr）、チタン（Ti）、アルミニウム（Al）、銅（Cu）、金（Au）、銀（Ag）若しくはプラチナ（Pt）のうちいずれか一種以上の金属またはその化合物等から形成される離型層を設けたものである。

【0015】

【特許文献1】

特開平10-308040号公報（第4-5頁、図3）

【特許文献2】

特開平11-039730号公報（第7頁、図6）

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、スタンパ3では、有機フッ素化合物から形成される離型層3dにより離型性を向上させることができるものの、スタンパ3を製造するためには原盤2からの剥離工程の後に、更に真空蒸着法等により有機フッ素化合物の離型層3dを形成する工程が必要となる。

【0017】

従って、スタンパ3では、製造工程が増加し、製造コストの増大を招くという

問題があった。

【0018】

また、特許文献2に記載されたスタンプは、主にシリコンから形成された母材を想定しており、金属により形成された母材では該母材と前記離型層とが剥離し易いものとなる虞がある。

【0019】

本発明はこのような課題を解決するためになされたものであり、成型対象樹脂との高い離型性を有すると共に耐久性に優れ、しかも製造コストを増大させずに製造することのできる樹脂成型用金型の提供、及びその製造方法の提供を主たる目的としている。

【0020】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するため、請求項1に記載された発明は、表面に凹凸が形成された導電化膜と、該導電化膜の背面に電鍍されることにより形成された電鍍層と、を備え、前記導電化膜は、前記表面がアルミニウムから形成されると共に前記背面が導電化金属から形成され、前記表面から前記背面に向けて前記アルミニウム及び前記導電化金属の成分組成が連続的に変化することを特徴とする樹脂成型用金型である。

【0021】

このように構成された請求項1記載のものでは、前記表面が、成型対象樹脂と剥離し易いアルミニウムから形成されているため、離型性の高い樹脂成型用金型である。

【0022】

しかも、この樹脂成型用金型は、前記表面から前記背面に向けて前記アルミニウム及び前記導電化金属の成分組成が連続的に変化するため、前記表面を形成する前記アルミニウムが前記導電化膜から剥離しにくいものである。

【0023】

また、請求項2に記載された発明は、表面に凹凸が形成された導電化膜と、該導電化膜の背面に電鍍されることにより形成された電鍍層と、を備え、前記導電

化膜は、前記表面がアルミニウム及び酸素から形成されると共に前記背面が導電化金属から形成され、前記表面から前記背面に向けて前記アルミニウム及び前記導電化金属の成分組成が連続的に変化することを特徴とする樹脂成型用金型である。

【0024】

このように構成された請求項2記載のものでは、前記表面が、成型対象樹脂と剥離し易いアルミニウム及び酸素から形成されているため、離型性の高い樹脂成型用金型である。

【0025】

しかも、この樹脂成型用金型は、前記表面から前記背面に向けて前記アルミニウム及び前記導電化金属の成分組成が連続的に変化するため、前記酸素と共に前記表面を形成する前記アルミニウムが前記導電化膜から剥離しにくいものである。

【0026】

また、請求項3に記載された発明は、前記アルミニウムの少なくとも一部が前記酸素と化合してアルミニウムの酸化物となっていることを特徴とする請求項2に記載の樹脂成型用金型である。

【0027】

このように構成された請求項3記載のものでは、前記表面が、成型対象樹脂と剥離し易いアルミニウムの酸化物を含んで形成されているため、離型性の高い樹脂成型用金型である。

【0028】

また、請求項4に記載の発明は、前記導電化金属は、ニッケルであることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載の樹脂成型用金型である。

【0029】

このように構成された請求項4記載のものでは、前記導電化金属がニッケルであるため、前記アルミニウムと成分組成を連続的に変化させることが容易にでき、しかも緻密で欠陥の少ない導電化膜とすることができる。

【0030】

また、請求項5に記載された発明は、前記電鍍層は、ニッケルにより形成されたニッケル電鍍層であることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載の樹脂成型用金型である。

【0031】

このように構成された請求項5記載のものは、電鍍層がニッケルにより形成されるため、硬度が高く耐久性に優れた樹脂成型用金型である。

【0032】

また、請求項6に記載の発明は、真空蒸着装置内の加熱用発熱体にアルミニウムを装着し、該アルミニウムを蒸発させることにより前記アルミニウムを前記加熱用発熱体に残存させ、基板と該基板上に所定の凹凸パターンを形成するフォトリジスト膜とを備えた原盤を前記真空蒸着装置内の基板ホルダに装着すると共に前記加熱用発熱体に導電化金属を装着し、前記原盤の前記フォトリジスト膜に前記導電化金属を真空蒸着して導電化膜を成膜し、前記導電化膜上に電鍍用金属を電鍍して電鍍層を形成し、前記導電化膜から前記原盤を剥離して樹脂成型用金型を得ることを特徴とする樹脂成型用金型の製造方法である。

【0033】

このように構成された請求項6記載のものでは、前記原盤の前記フォトリジスト膜に前記導電化金属を蒸着する際、まず、前記残存したアルミニウムが蒸着し始め、続いて前記導電化金属が蒸着する。

【0034】

このため、前記フォトリジスト膜との接触面となる前記導電化膜の表面が、アルミニウムから形成される。

【0035】

また、前記アルミニウムが残存し、高温となった加熱用発熱体に酸素に接触させれば、前記導電化膜の前記表面が、アルミニウム及び酸素から形成され、又はアルミニウムの酸化物を含んで形成される。

【0036】

しかも、前記樹脂成型用金型には、前記表面から前記背面に向けて前記アルミニウム及び前記導電化金属の成分組成が連続的に変化する導電化膜が形成される

【0037】

従って、この樹脂成型用金型の製造方法では、容易に、請求項1ないし3のいずれかに記載の樹脂成型用金型を製造することができる。

【0038】

また、請求項7に記載された発明は、前記導電化金属は、ニッケルであることを特徴とする請求項6に記載の樹脂成型用金型の製造方法である。

【0039】

このように構成された請求項7記載のものでは、前記導電化金属がニッケルであるため、前記アルミニウムと成分組成を連続的に変化させることが容易に行え、しかも緻密で欠陥の少ない導電化膜とすることができる。

【0040】

また、請求項8に記載された発明は、前記電鍍用金属は、ニッケルであることを特徴とする請求項6又は7に記載の樹脂成型用金型の製造方法である。

【0041】

このように構成された請求項8記載のものでは、ニッケルによりニッケル電鍍層を形成するため、硬度が高く耐久性に優れた樹脂成型用金型を製造することができる。

【0042】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を、図を参照しつつ説明する。

【0043】

図1に示すように、本実施形態の樹脂成型用金型10は、表面12cに凹凸が形成された導電化膜12と、導電化膜12の背面12dに形成されたニッケル電鍍層11と、を備えている。

【0044】

導電化膜12の表面12cの凹凸は微細なものであり、この表面12cは、アルミニウム(A1)、又はアルミニウム及び酸素(O)から形成されており、不可避免的不純物(カーボン(C)等)を含有していても良い。

【0045】

すなわち、樹脂成型用金型10は、表面12c側からエックス線光電子分光装置 (Electron Spectroscopy for Chemical Analysis) を用いて分析したときに、図2に示すように、検出始点 (深さ0nmに位置する点) においてアルミニウム、酸素、及びカーボンのみが検出される成分組成を有している。

【0046】

従って、樹脂成型用金型10の表面12cは、ニッケル (Ni) を含有していないか、或いは、エックス線光電子分光装置で検出されない程度の微量のニッケルしか含有していない。

【0047】

このような表面12cを備えた樹脂成型用金型10は、表面12cが成型対象樹脂 (例えば、アクリル樹脂) との高い離型性を有している。

【0048】

これは、表面12cのアルミニウム、又はアルミニウム及び酸素が、表面12cに密着した成型対象樹脂と剥離しやすい化学的特性を備えているものによると考えられる。

【0049】

更に、樹脂成型用金型10は、背面12dが導電化金属としてのニッケルから形成されており、表面12cから背面12dに向けて前記アルミニウム及び前記ニッケルの成分組成が連続的に変化する、いわゆる傾斜組成を有している。

【0050】

すなわち、本実施形態では、導電化膜12は、前記アルミニウム及び前記ニッケルを含有する傾斜組成層12bと、ニッケルから形成されたニッケル層12aと、を備えている。

【0051】

ここで、図1では模式的に傾斜組成層12bとニッケル層12aとを明確に示しているが、導電化膜12は、表面12cから背面12dに向けて前記アルミニウム及び前記ニッケルの成分組成が連続的に変化するため、傾斜組成層12bと

ニッケル層 1 2 a との間には明確な界面は存在していない。つまり、「連続的に変化」は必ずしも単調な変化のみを意味するものではない。

【 0 0 5 2 】

このように、導電化膜 1 2 が、表面 1 2 c からニッケル層 1 2 a まで前記アルミニウム及び前記ニッケルの成分組成が連続的に変化する傾斜組成を有していれば、表面 1 2 c を形成するアルミニウムとニッケル層 1 2 a との間に明確な界面が形成されないため、該界面から前記アルミニウムが剥離し難くなる。

【 0 0 5 3 】

従って、本実施形態の樹脂成型用金型 1 0 は、表面 1 2 c がアルミニウムを含んで形成されて成型対象樹脂との離型性が高く、しかも表面 1 2 c を形成するアルミニウムが樹脂成型用金型 1 0 から剥離し難く耐久性の高いものである。

【 0 0 5 4 】

更に、本実施形態の樹脂成型用金型 1 0 のように、前記導電化金属をニッケルとすれば、前記アルミニウムと成分組成を連続的に変化させて傾斜組成とすることが容易にできる。

【 0 0 5 5 】

しかも、前記導電化金属をニッケルとすれば、容易に、導電化膜 1 2 を緻密で欠陥の少ないものとすることができる。

【 0 0 5 6 】

ニッケル電鍍層 1 1 は、主に厚みをつけて強度を確保するために設けられるものであり、ニッケルが導電化膜 1 2 の背面 1 2 d に電鍍されることにより形成（成膜）されたものである。

【 0 0 5 7 】

このように、樹脂成型用金型 1 0 の電鍍層をニッケルにより形成してニッケル電鍍層 1 1 とすれば、硬度が高く耐久性に優れた樹脂成型用金型とすることができる。

【 0 0 5 8 】

しかも、本実施形態の樹脂成型用金型 1 0 では、導電化膜 1 2 がニッケルにより形成されているため、導電化膜 1 2 と同一の金属で一体化したニッケル電鍍層

11とすることができる。

【0059】

なお、本実施形態の樹脂成型用金型10では、表面12cがアルミニウム、酸素、及び不可避免の不純物から形成されているが、前記アルミニウムのうち少なくとも一部が前記酸素と化合してアルミニウムの酸化物 (Al_xO_y : X、Yは整数に限定されない) となっても良い。

【0060】

このようなものであっても、前記表面が、成型対象樹脂と剥離し易いアルミニウムの酸化物を含んで形成されているため、離型性の高い樹脂成型用金型である。

【0061】

更に、このアルミニウムの酸化物は、酸化アルミニウム (Al_2O_3) であっても良い。このようにしても、前記表面が、成型対象樹脂と剥離し易い酸化アルミニウムを含んで形成されるため、離型性の高い樹脂成型用金型である。

【0062】

また、本実施形態の樹脂成型用金型10では、前記導電化金属がニッケルであるが、本発明の樹脂成型用金型の導電化金属は必ずしもニッケルに限定されるものではなく、例えば、前記導電化金属は金、銀、又は銅のいずれかであっても良いし、また、金、銀、銅、及びニッケルのうち、任意の二以上の合金であっても良い。

【0063】

更に、導電化膜12の成膜方法は限定されるものではなく、導電化膜12は、表面12cがアルミニウム、又はアルミニウム及び酸素から形成されると共に背面12dがニッケルから形成され、表面12cから背面12dに向けて前記アルミニウム及び前記ニッケルの成分組成が連続的に変化するものであれば良い。

【0064】

例えば、導電化膜12は、真空蒸着法、スパッタリング法、無電解ニッケルメッキ法等、いずれの方法によって形成されたものでも良い。

【0065】

また、樹脂成型用金型 10 は、前記電鍍層がニッケルにより形成されているが、本発明の樹脂成型用金型の電鍍層は必ずしもニッケル電鍍層 11 に限定されるものではない。例えば、前記電鍍層は、銅又は亜鉛のいずれかにより形成されたものであっても良いし、また、銅、亜鉛、及びニッケルのうち、任意の二以上の合金であっても良い。

【0066】

更に、樹脂成型用金型 10 により成形する成型対象樹脂としては、例えば、アクリロニトリルブタジエンスチレン共重合体、メタクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスチレン、ゴム補強ポリスチレン、スチレンーメチルメタクリレート共重合樹脂、スチレンーブタジエン共重合樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、非晶質ポリオレフィン樹脂ナイロン 6、ナイロン 66、変性ポリフェニレンエーテル等が挙げられる。

【0067】

次に、このような構成を有する樹脂成型用金型 10 の好適な製造方法を説明する。

【0068】

まず、図 3 に示すように、真空蒸着装置 13 内の加熱用発熱体としてのタングステンバスケット 13a にアルミニウムを装着する。

【0069】

また、真空蒸着装置 13 内の所定位置に設けられた基板ホルダ 13b にダミー基板を装着する。このダミー基板は、微量のアルミニウムをタングステンバスケット 13a に残存させるために、前記アルミニウムの相当量を蒸着させる被蒸着板として用いられるものである。

【0070】

そして、タングステンバスケット 13a を加熱して前記アルミニウムを蒸発させ、前記ダミー基板に前記アルミニウムを蒸着する。

【0071】

これにより、タングステンバスケット 13a に微量のアルミニウムを残存させる。残存させるアルミニウムの量は、本発明の作用を奏するに適当な量であって

、少なくとも原盤 14 の表面を覆うに十分な量であり、原盤 14 の大きさ、真空蒸着装置の大きさ等により適宜決定され得る。

【0072】

そして、前記ダミー基板を基板ホルダ 13 b から取り外すと共に、原盤 14 を基板ホルダ 13 b に装着する。

【0073】

この原盤 14 は、図 4 に示すように、基板としてのガラス基板 14 a と、ガラス基板 14 a 上に所定の凹凸パターンを形成するフォトリジスト膜 14 b と、を備えている。

【0074】

更に、前記微量のアルミニウムが残存するタングステンバスケット 13 a に、導電化金属としてのニッケルを装着する。

【0075】

そして、タングステンバスケット 13 a を加熱し、原盤 14 のフォトリジスト膜 14 b に前記ニッケルを蒸着して導電化膜 12 b を成膜する。

【0076】

このような工程によって成膜させられた導電化膜 12 b は、フォトリジスト膜 14 b との接触面となる表面 12 c が、アルミニウム及び酸素から形成されると共に、背面 12 d がニッケルから形成される。しかも、導電化膜 12 は、表面 12 c から背面 12 d に向けて前記アルミニウム及び前記ニッケルの成分組成が連続的に変化する。

【0077】

これは、タングステンバスケット 13 a の温度上昇の過程で、まずニッケルより沸点の低いアルミニウムが蒸発し始める。続いて、アルミニウムの蒸発と併せてニッケルも蒸発し始め、徐々にニッケルの蒸発量が増加する。更に一定時間経過すると、前記微量のアルミニウムが総て蒸発し、ニッケルのみが蒸発するようになると思われる。

【0078】

また、このように形成された傾斜組成層 12 b は酸素を含有しているが、これ

は蒸着後の大気による復圧時にタングステンバスケット 13 a に残存した前記微量のアルミニウムが高温となっているため、原盤 14 及び導電化金属（ニッケル）を所定位置に装着する工程前に空気中の酸素により（空気中の酸素と接触することにより）酸化されてアルミニウムの酸化物となり、前記ニッケルをフォトレジスト膜 14 b に蒸着する工程で、該アルミニウムの酸化物が併せて蒸着されることによると推定できる。

【0079】

従って、本実施形態の樹脂成型用金型の製造方法によれば、微量のアルミニウムが残存するタングステンバスケット 13 a によりニッケルを蒸着するだけで、前記アルミニウム及び前記ニッケルの成分組成が連続的に変化する傾斜組成層 12 b を、容易に、導電化膜 12 に形成することができる。

【0080】

そして、導電化膜 12 を陰極として、導電化膜 12 上に電鍍用金属としてのニッケルを電鍍してニッケル電鍍層 11 を形成し、導電化膜 12 から原盤 14 を剥離して樹脂成型用金型 10 を得る。

【0081】

このように、ニッケルにより形成された導電化膜 12 上にニッケル電鍍層 11 を形成すれば、ニッケル電鍍層 11 が導電化膜 12 のニッケルと同一の金属で形成されてニッケル電鍍層 11 と導電化膜 12 とが一体化し、原盤 14 を剥離して得られるいわゆるファザーを、直接、樹脂成型用金型 10 として使用することができる。

【0082】

そして、前述のように本実施形態の樹脂成型用金型の製造方法により製造された樹脂成型用金型 10 は、導電化膜 12 の表面 12 c がアルミニウムを含んで形成されると共に、背面 12 d がニッケルから形成される。

【0083】

更に、この樹脂成型用金型 10 では、導電化膜 12 が、表面 12 c から背面 12 d に向けて前記アルミニウム及び前記ニッケルの成分組成が連続的に変化する。

【0084】

しかも、この製造方法によれば、微量のアルミニウムが残存するタングステンバスケット13aにニッケルを装着して蒸着するだけで、容易に、前記アルミニウム及び前記ニッケルの成分組成が連続的に変化する傾斜組成を導電化膜12に形成することができる。

【0085】

【実施例】

本発明について行った実施例を以下に示す。なお、図1、及び図3ないし図7に示したものと均等なものについては、同一符号を付して説明する。

【0086】

(A) 本発明に係る樹脂成型用金型の製造

本発明に係る樹脂成型用金型としてのスタンプを以下の工程により製造した。

【0087】

なお、本実施例におけるスタンプは、面光源装置用導光体の製造に用いられるものである。

【0088】

(1) 図3と同様の構成を備えた真空蒸着装置13のタングステンバスケット13aにアルミニウムをセット（装着）し、基板ホルダ13bには、ダミー基板として、ガラス板をセットした。

【0089】

(2) タングステンバスケット13aを加熱して前記アルミニウムを蒸発させ、前記ガラス板に該アルミニウムを真空蒸着させた。

【0090】

(3) 空気により大気圧まで戻した酸素を含む雰囲気の下、前記ガラス板を取り除き、図4中、原盤14に相当する原盤Kを基板ホルダ13bにセットした。

【0091】

更に、タングステンバスケット13aに導電化金属としてのニッケルをセットした。

【0092】

なお、原盤Kは、図5 (a) ないし (c) に示すように、これにより製造されるスタンプの表面に、微細な凹部Lが複数形成されるようなパターンを備えた原盤である。

【0093】

この原盤Kにより形成される凹部Lは、幅 $W1 = 190 \mu m$ 、奥行き $D1 = 20 \mu m$ 、深さ $H1 = 8 \mu m$ であり、深さ方向に向けて漸減する断面略台形形状を呈している。

【0094】

(4) 原盤Kに前記ニッケルを蒸着して、原盤Kのフォトリソ膜14b上に導電化膜12を成膜した。

【0095】

(5) 導電化膜12を陰極として、スルファミン酸ニッケル浴中において電気鍍造(電鍍)を行うことにより、電鍍用金属としてのニッケルを導電化膜12に電鍍し、ニッケル電鍍層11を形成した。

【0096】

(6) 導電化膜12から原盤Kを剥離して、レジスト除去工程、外形加工工程、裏面研磨工程等の通常の工程を経てスタンプ10Kを得た。

【0097】

(7) 使用する原盤Kに替えて原盤Sを用い、(A) (1) ~ (6) と同様の工程によりスタンプ10Sを得た。

【0098】

なお、原盤Sは、図6 (a) ないし (c) に示すように、これにより製造されるスタンプの表面に、微細な凹部Lが複数形成されるようなパターンを備えた原盤である。

【0099】

この凸部Mは、幅 $W2 = 100 \mu m$ 、奥行き $D2 = 70 \mu m$ 、深さ $H2 = 8 \mu m$ であり、高さ方向に向けて漸減し裾部分が曲線状に湾曲した断面略台形形状を呈している。

【0100】

(B) 従来の樹脂成型用金型の製造

比較例とする従来のスタンプを以下に示すように製造した。

【0101】

(1) 図3と同様の構成を備えた真空蒸着装置13のタングステンバスケット13aに導電化金属としてのニッケルをセットし、基板ホルダ13bには、図7中、原盤2に相当する原盤Kを基板ホルダ13bにセットした。

【0102】

(2) 原盤Kに前記ニッケルを蒸着して、原盤Kのフォトリジスト膜2b上に導電化膜1bを成膜した。

【0103】

(3) 導電化膜1bを陰極として、常法により電鍍用金属としてのニッケルを導電化膜1bに電鍍し、ニッケル電鍍層1aを形成した。

【0104】

(4) 導電化膜1bから原盤Kを剥離して、レジスト除去工程、外形加工工程、裏面研磨工程等の通常の工程を経てスタンプ1Kを得た。

【0105】

(5) 原盤Kに替えて原盤Sを用い、(B) (1)～(4)と同様の工程によりスタンプ1Sを得た。

【0106】

(C) 樹脂成型用金型の成分分析

得られたスタンプ10Kを、X線光電子分光装置を用いて下記の条件において分析し、その結果を図2に示した。

【0107】

この分析結果では、深さ0nmにおけるプロットで示されるように、スタンプ10Kは、導電化膜12の表面12cがアルミニウム、酸素、及び不可避不純物(カーボン)から形成されており、ニッケルを含有していない。

【0108】

そして、導電化膜12は、表面12cから背面12dに向けて、約17nmの深さまで、アルミニウム及びニッケルの成分組成が連続的に変化している。

【0109】

ここで、アルミニウムの少なくとも一部は、アルミニウムと酸素のモル比及びその化学的安定性より、酸化アルミニウム (Al_2O_3) により構成されているものと推定できる。

【0110】

更に、導電化膜 12 は、深さ 17 nm から背面 12 d までがニッケルにより形成されている。

【0111】

このため、導電化膜 12 のうちニッケルにより形成されているこのニッケル層 12 a が、主としてニッケル電鍍層を形成する際の陰極として機能すると考えられる。

【0112】

(D) 樹脂成型用金型の離型性試験

本発明に係るスタンパ 10 K、10 S、及び従来のスタンパ 1 K、1 S の離型性試験を行った。

【0113】

離型性試験においては、成型対象樹脂としてのポリメチルメタクリレート (PMMA) を射出成形法により成形した。

【0114】

(1) 離型時の冷却時間と離型性との関係

各スタンパ 10 K、10 S、1 K、1 S のそれぞれについて、離型までの冷却時間を変化させて、冷却時間と離型性との関係を調べた。離型性は、成型後に得られた面光源装置用導光体の離型マーク (凹凸の角部の欠け) の有無を目視で確認することにより行った。離型マークがあったものを×、離型マークがなかったものを○として、この結果を表 1 に示した。

【0115】

【表 1】

	10sec	15sec	20sec	25sec	30sec	35sec
スタンパ10K	×	○	○	○	○	○
スタンパ1K	×	×	×	×	○	○
スタンパ10S	×	×	×	○	○	○
スタンパ1S	×	×	×	×	×	○

【0116】

表1に示したように、スタンパ10Kにより製造された面光源装置用導光体では、15秒間以上の冷却を行えば離型マークは発生しなかった。これに対し、スタンパ10Kと同形状の凹凸が形成された従来のスタンパ1Kでは、30秒間以上冷却しなければ面光源装置用導光体に離型マークが発生してしまった。

【0117】

また、スタンパ10Sにより製造された面光源装置用導光体では、25秒間以上の冷却を行えば離型マークは発生しなかった。これに対し、スタンパ10Sと同形状の凹凸が形成された従来のスタンパ1Sでは、35秒間以上冷却しなければ面光源装置用導光体に離型マークが発生してしまった。

【0118】

すなわち、本発明に係るスタンパ10K、10Sは、それぞれ従来のスタンパ1K、1Sと比し、高い離型性を有し、冷却時間を短縮することができるものである。

【0119】

これは、スタンパ10K及びスタンパ10Sの表面12cのアルミニウム（又はアルミニウムの酸化物）が、ニッケルと比し、成型対象樹脂と剥離しやすい化学的特性を備えているものによると考えられる。

【0120】

そして、このように冷却時間を短縮することができるスタンパ10K、10Sであれば、面光源装置用導光体の生産性を向上させることができる。

【0121】

（2）保持圧力と離型性との関係

スタンパ10K、1Kのそれぞれについて、射出成型時に成型対象樹脂に加える保持圧力の大きさを変化させて、保持圧力と離型性との関係を調べた。離型性は、成型後に得られた面光源装置用導光体の離型マークの有無を目視で確認することにより行った。離型マークがあったものを×、離型マークがなかったものを○として、この結果を表2に示した。

【0122】

【表2】

	5MPa	10MPa	20MPa	30MPa	35MPa	40MPa
スタンパ10K	○	○	○	○	○	○
スタンパ1K	○	○	○	○	×	×

【0123】

表2に示したように、スタンパ10Kを用いて面光源装置用導光体を製造した場合には、40MPaの圧力で保持しても離型マークは発生しなかった。これに対し、スタンパ10Kと同形状の凹凸が形成された従来のスタンパ1Kでは、35MPa以上の圧力で保持すると面光源装置用導光体に離型マークが発生してしまった。

【0124】

すなわち、本発明のスタンパ10Kは、従来のスタンパ1Kと比し高い離型性を有し、高い保持圧力の下で面光源装置用導光体を成形しても離型マークが発生しにくいものである。

【0125】

これは、スタンパ10K及びスタンパ10Sの表面12cのアルミニウム（又はアルミニウムの酸化物）が、ニッケルと比し、成型対象樹脂と剥離しやすい化学的特性を備えているものによると考えられる。

【0126】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1に記載された発明によれば、前記表面が、成型対象樹脂と剥離し易いアルミニウムから形成されているため、離型性の高い樹脂

成型用金型である。

【0127】

しかも、この樹脂成型用金型は、前記表面から前記背面に向けて前記アルミニウム及び前記導電化金属の成分組成が連続的に変化するため、前記表面を形成する前記アルミニウムが前記導電化膜から剥離しにくいものである。

【0128】

また、請求項2に記載された発明によれば、前記表面が、成型対象樹脂と剥離し易いアルミニウム及び酸素から形成されているため、離型性の高い樹脂成型用金型である。

【0129】

しかも、この樹脂成型用金型は、前記表面から前記背面に向けて前記アルミニウム及び前記導電化金属の成分組成が連続的に変化するため、前記酸素と共に前記表面を形成する前記アルミニウムが前記導電化膜から剥離しにくいものである。

【0130】

また、請求項3に記載された発明によれば、前記表面が、成型対象樹脂と剥離し易いアルミニウムの酸化物を含んで形成されているため、離型性の高い樹脂成型用金型である。

【0131】

また、請求項4に記載の発明によれば、前記導電化金属がニッケルであるため、前記アルミニウムと成分組成を連続的に変化させることが容易にでき、しかも緻密で欠陥の少ない導電化膜とすることができる。

【0132】

また、請求項5に記載された発明によれば、電鍍層がニッケルにより形成されるため、硬度が高く耐久性に優れた樹脂成型用金型である。

【0133】

また、請求項6に記載の発明によれば、前記原盤の前記フォトレジスト膜に前記導電化金属を蒸着する際、まず、前記残存したアルミニウムが蒸着し始め、続いて前記導電化金属が蒸着する。

【0134】

このため、前記フォトリソグレイ膜との接触面となる前記導電化膜の表面が、アルミニウムから形成される。

【0135】

また、前記アルミニウムが残存し、高温となった加熱用発熱体に酸素に接触させれば、前記導電化膜の前記表面が、アルミニウム及び酸素から形成され、又はアルミニウムの酸化物を含んで形成される。

【0136】

しかも、前記樹脂成型用金型には、前記表面から前記背面に向けて前記アルミニウム及び前記導電化金属の成分組成が連続的に変化する導電化膜が形成される。

【0137】

従って、この樹脂成型用金型の製造方法では、容易に、請求項1ないし3のいずれかに記載の樹脂成型用金型を製造することができる。

【0138】

また、請求項7に記載された発明によれば、前記導電化金属がニッケルであるため、前記アルミニウムと成分組成を連続的に変化させることが容易に行え、しかも緻密で欠陥の少ない導電化膜とすることができる。

【0139】

また、請求項8に記載された発明によれば、ニッケルによりニッケル電鍍層を形成するため、硬度が高く耐久性に優れた樹脂成型用金型を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の樹脂成型用金型の部分断面模式図である。

【図2】 本発明の樹脂成型用金型の成分組成の一例を示したグラフである。

【図3】 本発明の樹脂成型用金型の製造に用いる真空蒸着装置の模式図である。

【図4】 本発明の樹脂成型用金型とその製造に用いる原盤の部分断面模式図である。

【図5】 本発明の実施例のスタンパ10Kのパターンを示した図であり、(a)は平面図、(b)はSA-SA断面図、(c)はSB-SB断面図である。

【図6】 本発明の実施例のスタンパ10Sのパターンを示した図であり、(a)は平面図、(b)はSC-SC断面図、(c)はSD-SD断面図である。

【図7】 従来の樹脂成型用金型の部分断面模式図である。

【図8】 従来の他の樹脂成型用金型の部分断面模式図である。

【符号の説明】

10、10K、10S スタンパ (樹脂成型用金型)

11 ニッケル電鍍層 (電鍍層)

12 導電化膜

12a ニッケル層

12b 傾斜組成層

12c 表面

12d 背面

13 真空蒸着装置

13a タングステンバスケット (加熱用発熱体)

13b 基板ホルダ

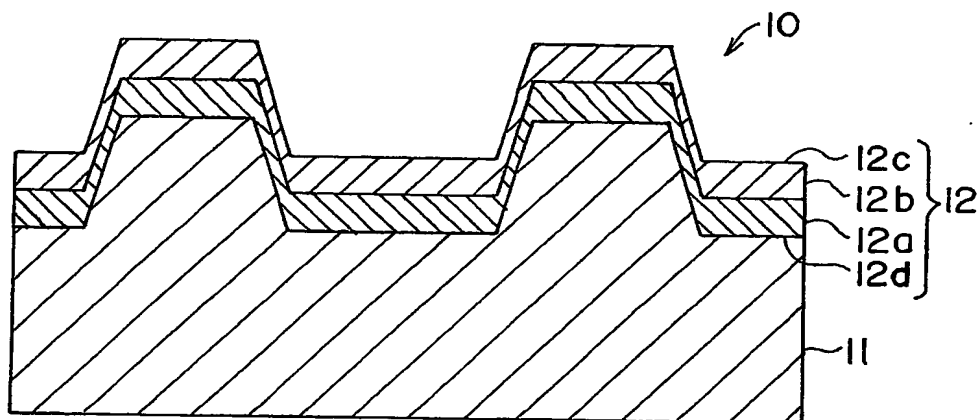
14、K、S 原盤

14a ガラス基板 (基板)

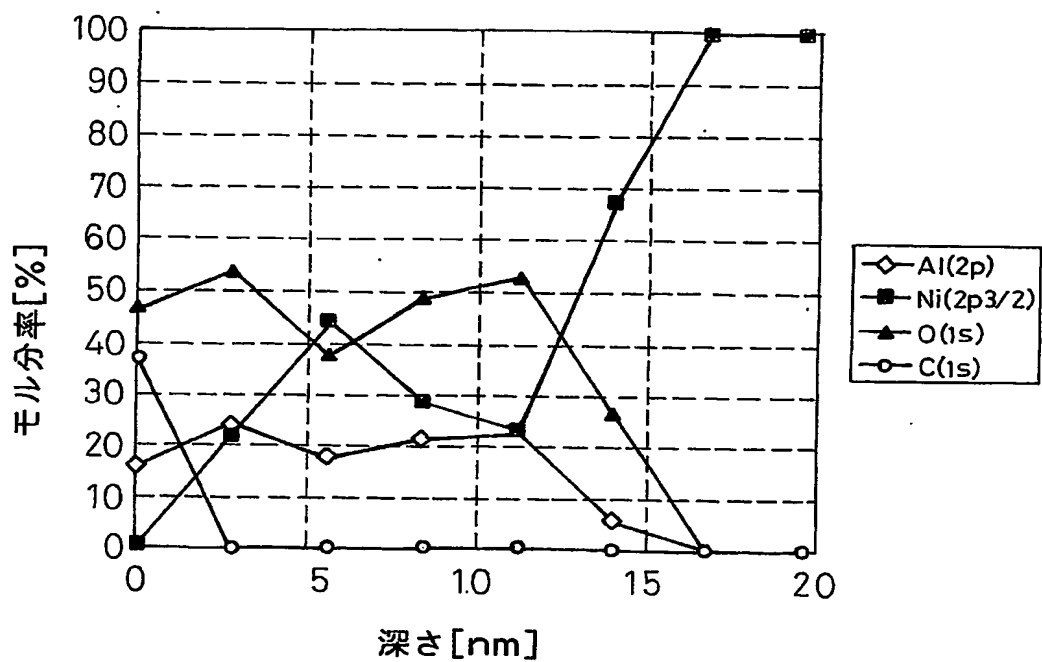
14b フォトレジスト膜

【書類名】 図面

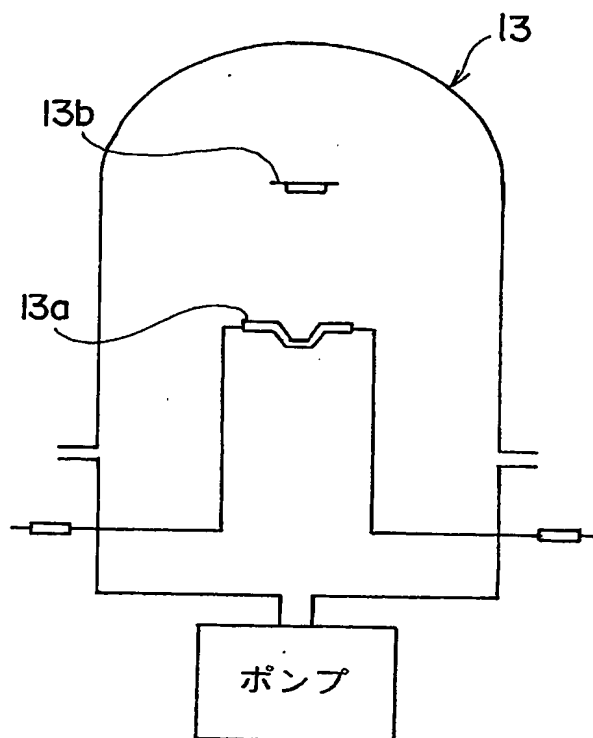
【図 1】



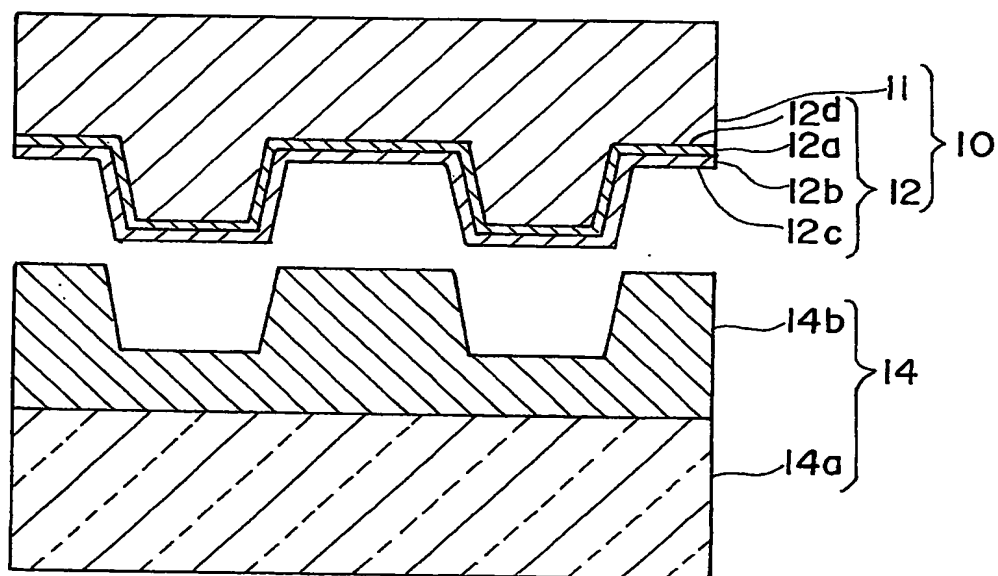
【図 2】



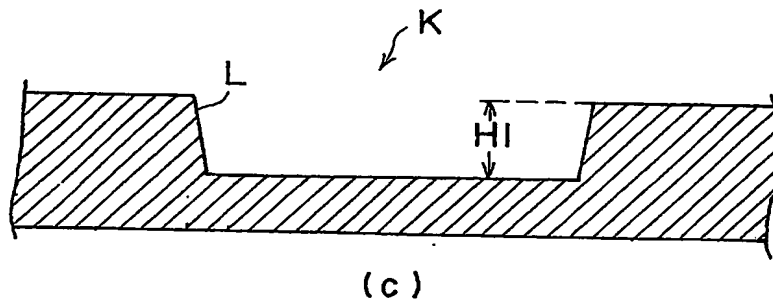
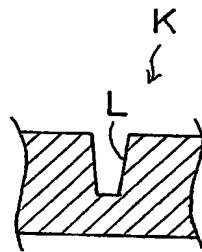
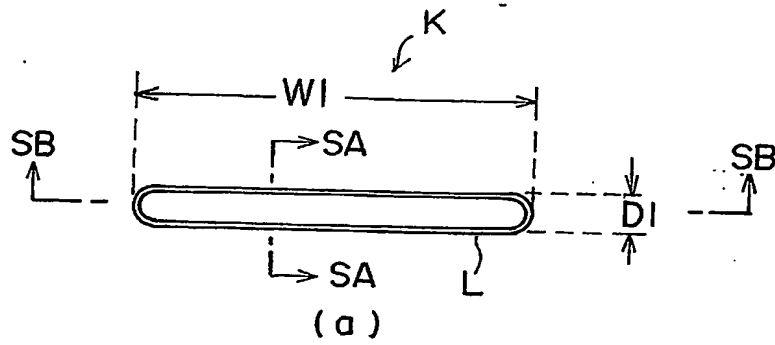
【図 3】



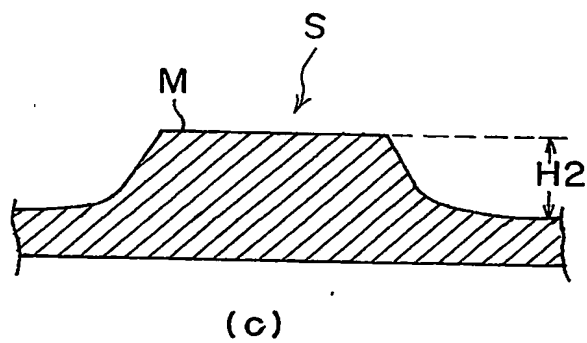
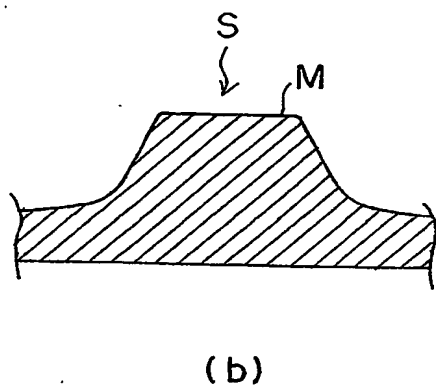
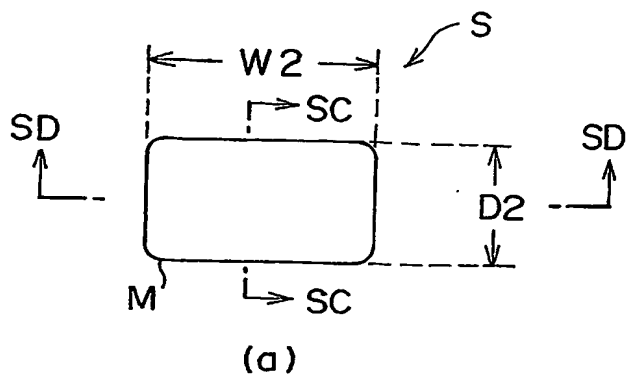
【図 4】



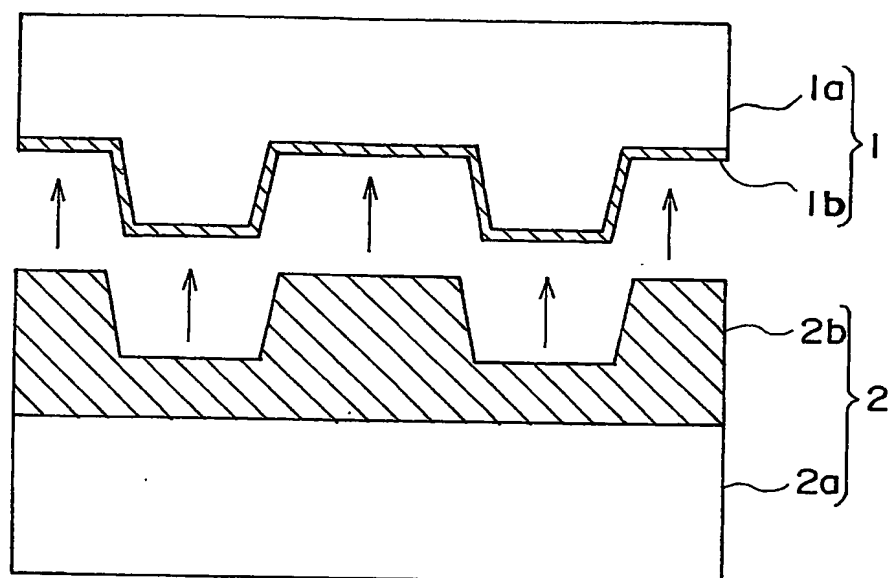
【図 5】



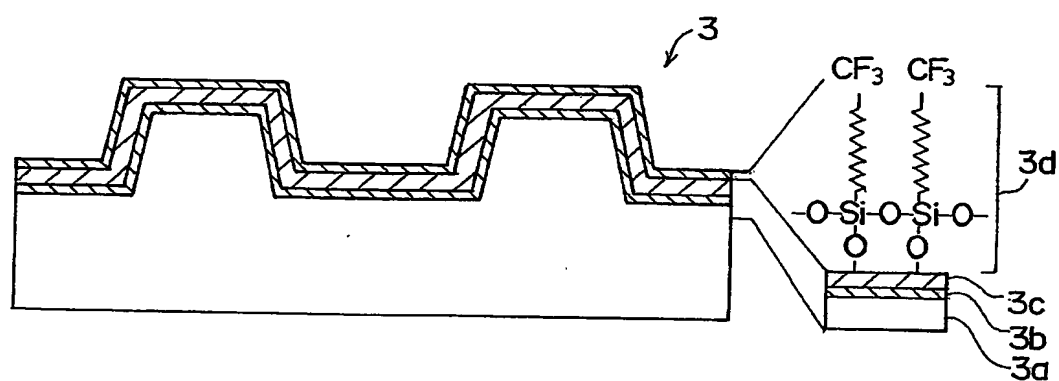
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

高い離型性を有し、製造コストを増大させずに製造することのできる樹脂成型用金型の提供。

【解決手段】

電鍍層 11 と電鍍層 11 上に形成された導電化膜 12 とを備えるスタンパ（樹脂成型用金型） 10 は、導電化膜 12 の表面 12 c が、アルミニウムから形成されており、背面 12 d が導電化金属としてのニッケルから形成されている。更に、表面 12 c から背面 12 d に向けて前記アルミニウム及び前記ニッケルの成分組成が連続的に変化している。また、表面 12 c は、アルミニウム及び酸素から形成されていても良い。更に、前記アルミニウムは前記酸素と化合してアルミニウムの酸化物となっても良い。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 3 4 9 6 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 8 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

岡山県倉敷市酒津 1 6 2 1 番地

氏 名

株式会社クラレ